

PENGARUH STATUS NUTRISI MEDIUM PADA EFEKTIVITAS PENGHAMBATAN *TRICHODERMA* *HARZIANUM* TERHADAP *SCLEROTIUM ROLFSSII* SECARA *IN VITRO*

Oleh:

S. M. Widyastuti, Sumardi dan P. Sumantoro*)

ABSTRACT

Trichoderma has been used as biological agent to control diseases in plantation. The agent is commonly applied in a specific formula for technical consideration. To be successful as biological agent, *Trichoderma* should be viable in the formula. The experiment was aimed to evaluate the influence of nutrition status of medium on the inhibition activity of *Trichoderma harzianum* compared to fungicide, against *Sclerotium rolfssii*.

The conidia of *T. harzianum* were dissolved in potato dextrose agar (PDA), soil extract agar (SEA) and tap water agar (TWA) with varying concentration of 0, 10^3 , 10^4 and 10^5 conidia ml^{-1} . The media were then used for antagonistic test against *S. rolfssii* using dual culture method.

The results indicated that nutrition status of media affected the growth of both isolates and inhibition activity of *T. harzianum*. PDA containing 10^5 conidia ml^{-1} inhibited the pathogen comparable to that by captafol applied at 20.00 ppm in PDA and TWA and applied at 2.00 ppm in SEA. The same concentration of conidia but in SEA and TWA also had equal inhibition effect compared to 0.20 ppm captafol in SEA and TWA.

Keywords: *Trichoderma harzianum*, *Sclerotium rolfssii*, medium nutrition

PENDAHULUAN

S. rolfssii merupakan jamur patogen tular tanah penyebab *damping off* pada beberapa jenis semai tanaman kehutanan (de Guzman, 1981). Salah satu metode pengendalian jamur-jamur patogen tular tanah yang mulai dikembangkan adalah penggunaan agen pengendali hayati *Trichoderma* spp. (Hjeljord dan Tronsmo, 1998).

*) Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada Bulaksumur, Jogjakarta, 55281, E-mail: forsteet@ugm.ac.id

Widyastuti *et al.* (1998, 2001) pada penelitian terdahulu menemukan bahwa secara *in vitro*, agen pengendali hayati *Trichoderma* spp. mempunyai efektivitas penghambatan terhadap *S. rolfii*, *Rigidoporus lignosus* dan *Ganoderma* sp. yang setara dengan fungisida. Keberhasilan pengendalian hayati salah satunya ditentukan oleh viabilitas propagul agensia pengendali yang digunakan selama dalam kemasan. Kecepatan pengemasan agensia hayati sangat dipengaruhi oleh status nutrisi di dalam medium kemasan. Danielson dan Davey (1973a; 1973b) menyatakan bahwa ketersediaan nutrisi dalam tempat tumbuh sangat menentukan keberhasilan pengendalian hayati. Status nutrisi yang paling ideal pada medium kemasan agensia hayati akan tercapai bila penambahan hara ke dalam formulasi kemasan menstimulasi kemampuan antagonistik agensia. Tetapi tidak dapat dimanfaatkan oleh patogen (Tronsino, 1996). Ini berarti bahwa ketidaktepatan penambahan nutrisi ke dalam medium kemasan agensia justru dapat menstimulasi pertumbuhan patogen. Status nutrisi dalam kemasan yang dapat menjamin keberhasilan aplikasi pengendalian hayati berbeda-beda, tergantung jenis agensia hayati yang digunakan dan patogen yang akan dikendalikan. Pengujian pengaruh nutrisi medium pada efektivitas penghambatan *T. harzianum* terhadap jamur patogen tular tanah dibandingkan dengan penggunaan fungisida secara *in vitro* merupakan salah satu informasi penting untuk pemanfaatan lebih lanjut organisme tersebut sebagai agen pengendali hayati.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Perlindungan Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Isolat Jamur

Isolat *S. rolfii* merupakan koleksi Laboratorium Mikologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, UGM, sedangkan agen pengendali hayati yang digunakan adalah *T. harzianum* isolat T27 yang merupakan koleksi Laboratorium Perlindungan Hutan, Fakultas Kehutanan, UGM.

Uji Patogenitas *S. rolfii*

Patogenitas isolat diuji menggunakan Postulat Koch. Inokulasi dilakukan pada 5 semai tusam (*Pinus merkusii* Jung. et de Vries) secara terpisah dengan membenamkan dua butir sklerosia ke dalam setiap *single cup*. Sebagai kontrol digunakan semai tusam tanpa inokulasi. Semai kemudian ditempatkan pada kondisi kelembaban tinggi (80-90 %) dan intensitas cahaya rendah (5-15 lux). Reisolasi dilakukan dari bagian yang menunjukkan gejala dan dilakukan reidentifikasi terhadap patogen.

Uji efektivitas penghambatan *T. harzianum* terhadap *S. rolfii*

Tap water agar (TWA), *soil extract agar* (SEA) dan *potato dextrose agar* (PDA) digunakan untuk mewakili status kandungan nutrisi medium yang berbeda. TWA merupakan substrat bernutrisi rendah, SEA mewakili substrat bernutrisi sedang, sedangkan PDA merupakan substrat yang kaya nutrisi. Fungisida kaptafol digunakan sebagai pembanding efektivitas daya hambat *T. harzianum* terhadap *S. rolfii* pada ketiga medium tersebut. Pengujian dilakukan dengan mencampurkan suspensi konidia *T. harzianum* (kepadatan akhir 0, 10³, 10⁴ dan 10⁵ konidia ml⁻¹) dan dengan larutan fungisida (dosis akhir 0; 0,2; 2 dan 20 ppm) dengan masing-masing medium dalam cawan Petri berdiameter 9 cm. Koloni *S. rolfii* berumur 4 hari pada medium PDA dipotong bagian tepinya dengan bor gabus berdiameter 0,5 cm dan ditumbuhkan di atas medium uji. Pengamatan dilakukan setiap hari dan diakhiri setelah koloni jamur patogen kontrol memenuhi permukaan medium. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 ulangan untuk masing-masing perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

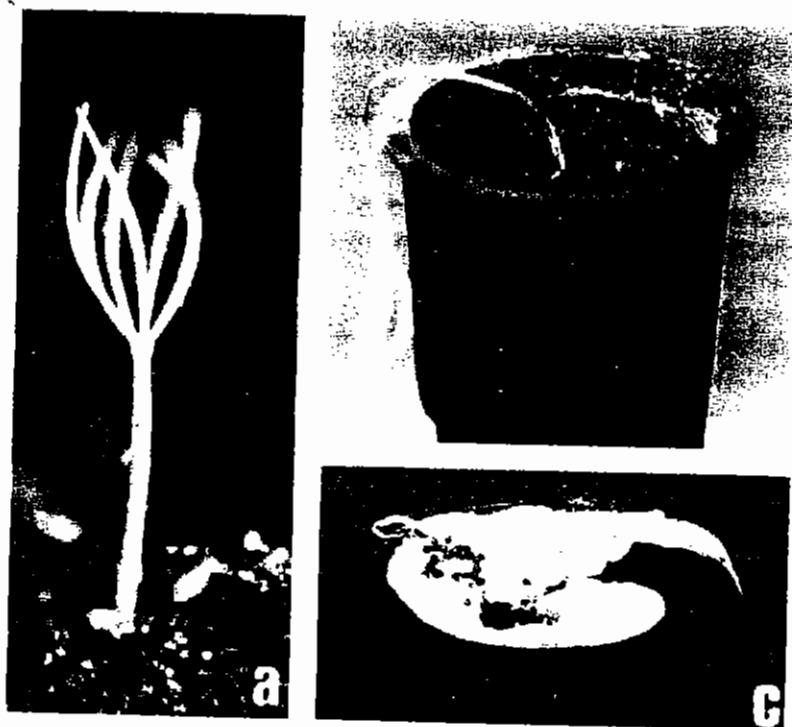
Uji Patogenitas *S. rolfii*

Semua semai tusam yang diinokulasi dengan *S. rolfii* menunjukkan gejala sakit, dan pada tingkat serangan lanjut menyebabkan kematian semai. Pada pangkal batang semai yang telah mati ditemukan tanda berupa butir-butir sklerosia, sedangkan semai tanpa inokulasi tetap hidup sehat (Gambar 1). Hasil reisolasi dan reidentifikasi menunjukkan bahwa *S. rolfii* merupakan penyebab penyakit.

Uji efektivitas penghambatan *T. harzianum* terhadap *S. rolfii*

Pemberian *T. harzianum* maupun kaptafol menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan koloni *S. rolfii* (Tabel 1). Rerata penghambatan *T. harzianum* pada medium PDA lebih tinggi dibandingkan penghambatan *Trichoderma* pada TWA dan SEA. Konsentrasi konidia ternyata tidak memberikan pengaruh nyata terhadap penghambatan *S. rolfii*. Meskipun demikian terdapat kecenderungan jika konsentrasi konidia semakin tinggi, maka daya hambatnya juga semakin meningkat (Tabel 2 dan Gambar 2). Sedangkan pada medium TWA dengan konsentrasi 10³ konidia ml⁻¹ ternyata tidak efektif menekan pertumbuhan koloni *S. rolfii*.

Kaptafol dengan konsentrasi 2,00 dan 20,00 ppm menunjukkan penghambatan yang tinggi terhadap *S. rolfii* pada ketiga macam medium tumbuh, kecuali pada medium PDA dengan konsentrasi fungisida 2,00 ppm. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kaptafol pada dosis 20,00 ppm sangat toksik terhadap jamur patogen di tiga media tersebut, sedangkan PDA merupakan medium yang kaya nutrisi sehingga pada konsentrasi fungisida yang lebih rendah memungkinkan *S. rolfii* tetap mampu tumbuh. Daya hambat kaptafol pada medium SEA pada konsentrasi 2,00 ppm lebih



Gambar 1. Hasil uji Patogenitas *Sclerotium rolfsii* pada semai tusam. (a) Tanpa inokulasi. (b) Semai tusam yang mati karena inokulasi jamur patogen. (c) Serangan lanjut, pada pangkal batang semai muncul sklerosia yang merupakan tanda keterlibatan *S. rolfsii* pada kematian semai.

rendah dibandingkan medium TWA. Fenomena ini diduga karena pengaruh kandungan nutrisi medium SEA yang lebih banyak dan lengkap dibandingkan medium TWA, sehingga miselium *S. rolfsii* lebih mampu bertahan hidup. Pada medium PDA dengan konsentrasi kaptafol 0,20 ppm, miselium jamur patogen lebih cepat tumbuh dibandingkan medium SEA dan TWA.

Peneliti sebelumnya (Danielson dan Davey, 1973a) menemukan bahwa konidia *Trichoderma* spp. memerlukan nutrisi dari luar untuk dapat berkecambah. Menurut Ko dan Lockwood (1967), konidia *Trichoderma* spp. tergolong berukuran kecil dengan waktu berkecambah yang relatif lama, sehingga lebih sensitif terhadap ketersediaan nutrisi dari luar dibandingkan spora yang berukuran lebih besar. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil 2 penelitian tersebut, yaitu konidia *T. harzianum* pada 3 konsentrasi yang berbeda dalam medium SEA dan TWA tidak dapat berkembang secepat pada medium PDA.

Pertumbuhan miselium jamur patogen juga dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi pada medium tumbuhnya. *S. rolfsii* yang ditumbuhkan pada medium dengan kandungan nutrisi rendah (SEA dan TWA) memberikan kenampakan koloni yang

Tabel 1. Analisis sidik ragam daya hambat *Trichoderma harzianum* dan kaptafol terhadap *Sclerotium rolfsii* pada tiga macam medium uji.¹

Sumber keragaman (SK)	Derajat bebas (db)	Jumlah kuadrat (JK)	Kuadrat tengah (KT)	Uji F		
				F hitung	F tabel 0,05	F tabel 0,01
Perlakuan	23	136969,46	5955,19	48,79	1,68	2,08
Galat Percobaan	72	8787,93	122,05			
Umum	95	145757,40				

¹ Data diambil tiga hari setelah tanam.

Tabel 2. Rerata daya hambat *Trichoderma harzianum* dan kaptafol terhadap *Sclerotium rolfsii* pada tiga macam medium uji.¹

Perlakuan	Daya hambat (%) [*]		
	PDA	SEA	TWA
<i>T. harzianum</i>			
a. Kontrol	0,00 f	0,00 f	0,00 f
b. 10^3 konidia ml^{-1}	74,17 bdce	62,82 de	71,66 f
c. 10^4 konidia ml^{-1}	77,29 bcd	64,09 de	60,22 e
d. 10^5 konidia ml^{-1}	91,89 b	75,48 bcde	85,01 bc
Kaptafol			
a. Kontrol	0,00 f	0,00 f	0,00 f
b. 0,20 ppm	15,18 f	74,83 bcde	71,55 cde
c. 2,00 ppm	58,13 e	91,07 ab	96,38 a
d. 20,00 ppm	98,97 a	98,57 a	97,80 a

¹ Data diambil tiga hari setelah tanam dan merupakan rata-rata dari tiga ulangan pengamatan.

^{*} Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 0,05%.

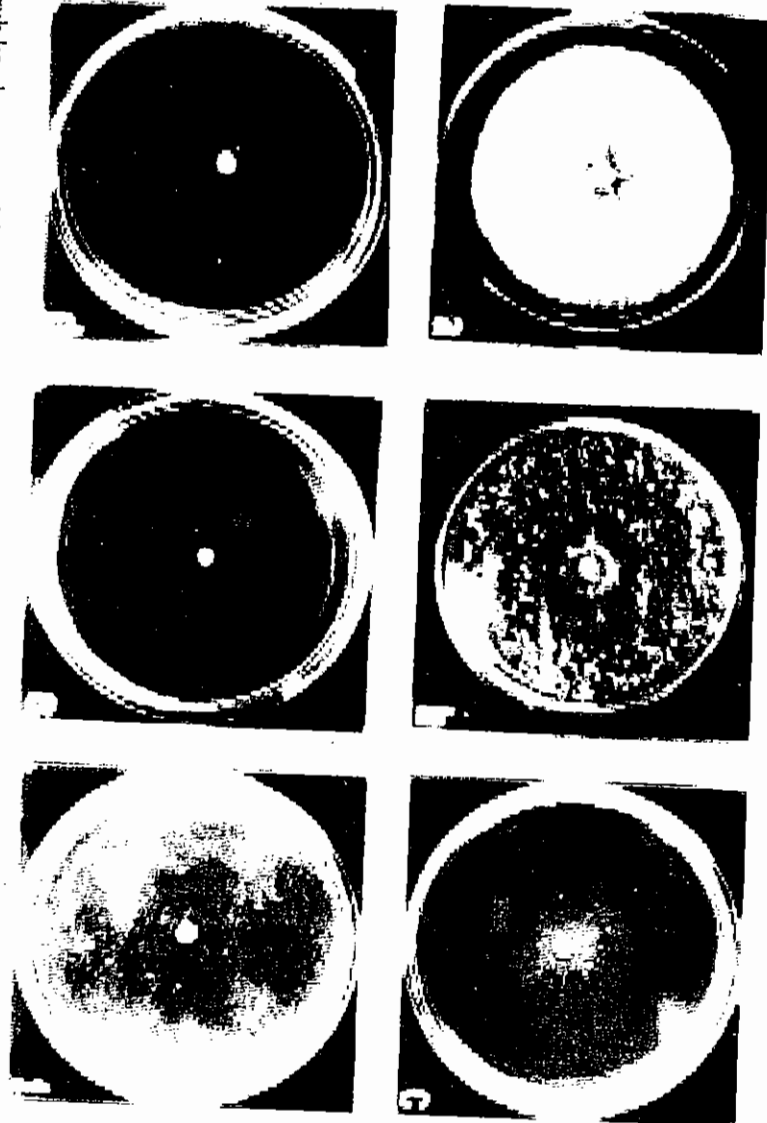
lebih tipis dan tumbuh lebih lambat dibandingkan yang ditumbuhkan pada medium PDA. Whipps (1987) yang telah meneliti interaksi jamur patogen tanaman dengan jamur antagonisnya secara *in vitro* pada PDA, TWA dan SEA menemukan bahwa pertumbuhan *Sclerotinia sclerotium* dan *Botrytis cinerea* pada medium TWA dan SEA lebih lambat dibandingkan pada medium PDA.

KESIMPULAN

1. *T. harzianum* dengan konsentrasi konidia 10^5 ml^{-1} pada medium PDA mempunyai daya hambat terhadap *S. rolfsii* setara dengan kaptafol 20,00 ppm pada medium PDA dan TWA serta 2,00 ppm pada medium SEA. Konsentrasi konidia yang sama pada medium SEA dan TWA setara dengan penghambatan kaptafol 0,20 ppm pada medium SEA dan TWA.
2. Pertumbuhan dan daya hambat *T. harzianum* serta pertumbuhan *S. rolfsii* dipengaruhi oleh kandungan nutrisi medium tumbuhnya.

Gambar 2.

Pengaruh kandungan nutrisi medium pada aktivitas antagonistik *Trichoderma harzianum* terhadap *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan hari ke 3. (a) *S. rolfsii* kontrol pada medium PDA; (b) *T. harzianum* 10^5 konidia ml^{-1} vs *S. rolfsii* pada medium PDA; (c) *S. rolfsii* kontrol pada medium SEA; (d) *T. harzianum* 10^5 konidia ml^{-1} vs *S. rolfsii* pada medium SEA; (e) *S. rolfsii* kontrol pada medium TWA; (f) *T. harzianum* 10^5 konidia ml^{-1} vs *S. rolfsii* pada medium TWA.



SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan secara *in vivo* dan di lapangan untuk mengevaluasi efektivitas *T. harzianum* dalam menghambat perkembangan jamur patogen *S. rolfsii*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Proyek Penelitian Hibah Bersaing-PM4, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, No. 017/P2iPT/IB/V/2000 tanggal 15 Mei 2000, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih. Ucapan terimakasih disampaikan kepada Sdr. Harjono S. Hut., M.Si. yang telah memberikan masukan dalam penulisan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Danielson, R. M. and C. B. Davey. 1973a. Non-nutritional factors affecting the growth of *Trichoderma* in culture. *Soil Biol. Biochem.* 5: 495-504.
- Danielson, R. M. and C. B. Davey. 1973b. Effects of nutrient and acidity on phialospore germination of *Trichoderma* *in vitro*. *Soil Biol. Biochem.* 5: 517-524.
- de Guzman, E. D. 1981. *Important forest tree diseases and their control (with emphasis on Philippine setting)*. UPLB/BIOTROP Regional Training Course in Forest Pathology. University of the Philippines at Los Baños, College of Forestry. 19 pp.
- Hjeljord, L and A. Tronsmo. 1998. *Trichoderma* and *Gliocladium* in biological control: an overview in G. E. Harman and C. P. Kubicek. (Eds.) *Trichoderma and Gliocladium Volume 2. Enzymes, biological control and commercial applications*. Taylor & Francis, London. pp: 131-151.
- Ko, W. and J. L. Lockwood. 1967. Soil fungistasis: relation to fungal spore nutrition. *Phytopathology*. 57: 894-901.
- Tronsmo, A. 1996. *Trichoderma harzianum* in biological control of fungal diseases in R. Hall (Ed.). *Principles and practice of managing soil-borne plant pathogens*. APS Press, St. Paul, Minnesota. pp: 213-236.
- Whipps, J. M. 1987. Effect of media on growth and interactions between a range of soil-borne glasshouse pathogen and antagonistic fungi. *New Phytologist*. 107: 127-142.
- Widyastuti, S. M., Sumardi dan N. Hidayati. 1998. Kemampuan *Trichoderma* spp. untuk pengendalian hayati jamur akar putih pada *Acacia mangium* secara *in vitro*. *Buletin Kehutanan*. 36: 24-38.
- Widyastuti, S. M., Sumardi dan P. Sumantoro. 2001. Efektivitas *Trichoderma* spp. sebagai pengendali hayati terhadap tiga patogen tular tanah pada beberapa jenis tanaman kehutanan. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 7 (2) 93-102.